



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-382002

出 願 人

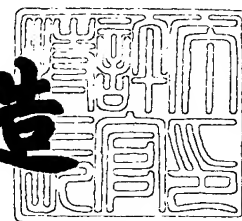
Applicant(s):

ローム株式会社

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3106903

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000598

【提出日】 平成12年12月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 赤外線データ通信モジュールおよびその製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 堀尾 友春

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086380

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 稔

【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

【識別番号】 100103078

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

【識別番号】 100105832

【弁理士】

【氏名又は名称】 福元 義和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 赤外線データ通信モジュールおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された 1 または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、

上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項 2】 金属製のシールドケースによって周面の一部がカバーされる、請求項 1 に記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 3】 上記シールドケースは、上記樹脂パッケージとの接触面に、上記樹脂パッケージ側に屈曲する切起こし部、および上記樹脂パッケージの表面に形成された凹部に嵌入可能な嵌入部の両方または一方を備えている、請求項 2 に記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 4】 導体被膜上に金メッキが施された導体パッドが表面に形成されている基板と、上記導体パッド上に実装された発光素子とを備えた赤外線データ通信モジュールであって、

上記導体パッドは、平面視略円形状であるとともにその面積が上記発光素子の底面積よりも大となるように形成されていることを特徴とする、赤外線データ通信モジュール。

【請求項 5】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された 1 または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールを製造する方法であって、

上記基板となる基板エリアを含む材料基板の片面側全域に導体被膜を形成する工程と、

上記導体被膜をエッチングして、上記ジャンパーパッドを形成するためのメッキ用導体パターンを形成する工程と、

上記メッキ用導体パターンのうち、上記ジャンパーパッドに対応するジャンパーパッド領域上に電気メッキ法により金箔を付着させる工程と、

上記メッキ用導体パターンのうち、上記基板エリアの端部から上記基板エリア外まで連続している連絡部を除去する工程と、

上記部品群を実装する工程と、

上記材料基板上に上記樹脂パッケージを形成する工程と、

上記材料基板を上記基板エリアに沿って切断する工程と、

を含むことを特徴とする、赤外線データ通信モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、いわゆる I r D A (Infrared Data Association) 規格に準じた赤外線データ通信を行うために用いられる赤外線データ通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

I r D A 準拠の赤外線データ通信モジュール（以下、単に「モジュール」という）は、ノートパソコンの分野においてその普及が著しく、最近においては、携帯電話や電子手帳などにも普及しつつある。この種のモジュールは、赤外線用の発光素子および受光素子や、これらの素子を制御するための制御回路素子などをワンパッケージ化して双方向にワイヤレス通信を可能としたものであり、通信速度や通信距離などがバージョンにより統一規格として定められている。このような赤外線データ通信機能の高性能化が推進されるなか、モジュール全体の形態は、ダウンサイジングによりますます小型化され、製造プロセスにおいては、厳しい寸法精度が要求されるとともにコスト低減が叫ばれている。

【0003】

この種の従来の赤外線データ通信モジュールの一例を図 15 に示す。また、図

15に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を図16に、図15のXVII-XVII線に沿う断面図を図17示す。このモジュール100は、図15に示すように、発光素子2、受光素子3、および制御回路素子4を含む部品群Eが片面101aに実装された基板101と、基板101に一体的に形成された樹脂パッケージ5とによって外観が形成されている。

【0004】

上記発光素子2としては、赤外線を発することができる赤外線発光ダイオードが用いられており、発光素子2は、発光層を内部に有する半導体ウエハを切断することにより平面視矩形状に形成されている。また、発光素子2は、その底面に金により形成された全面電極を有しており、この全面電極を下にして基板101に実装される。一方、発光素子2における全面電極と対向している上面には、金により形成された部分電極が備えられている。この発光素子2は、発光層から発せられる光のうち、主として、発光素子2の上面から上方に放射される光がデータ通信の信号として使用されるように構成されている。上記受光素子3は、この従来例では、赤外線を検知することができるPINフォトダイオードからなり、上面に複数の電極が形成されている。また、上記制御回路素子4は、発光素子2および受光素子3による赤外線の送受信動作を制御するためのものであり、たとえばLSIチップからなる。この制御回路素子4の上面には、複数の電極が形成されている。

【0005】

上記基板101は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により、図16に示すように、全体として平面視略長矩形状に形成されている。基板101の一方の長辺側には、円筒内面状に形成された端子部19が複数形成されている。この基板101の片面101aには、各端子部19と導通する所定の配線パターンPなどが導体被膜をエッチングすることにより形成されている。

【0006】

上記部品群Eは、基板101の片面101aにおける所定箇所に実装された後、特に、受光素子3および制御回路素子4は、図16に示すように、配線パターンPの一部に形成したボンディングパッド7に対して、ファーストボンディング

とセカンドボンディングとからなるワイヤボンディングにより金線ワイヤWを介して接続される。より詳細には、ファーストボンディングは、キャピラリと呼ばれる治具内に挿通された金線ワイヤの先端部を、キャピラリの先端部から突出させておき、水素炎などによって加熱溶融させることによって金ボールを形成し、キャピラリを移動させて受光素子3（制御回路素子4）の電極上に上記金ボールを押しつけて固着することにより行なわれる。セカンドボンディングは、上記金ボール、すなわち金線ワイヤの先端部を固着した状態で金線ワイヤをキャピラリから引き出しつつ上記ボンディングパッド7まで移動させ、キャピラリの先端部によってボンディングパッド7の上面に金線ワイヤを押しつけながら超音波振動を供給することにより行なわれる。そして、上記金線ワイヤが上記ボンディングパッド7に圧着された場合には、キャピラリをスライド移動させて金線ワイヤを押し切って、ワイヤボンディング工程が終了する。ここで、上記ボンディングパッド7は、上記金線ワイヤWとの間の導通状態が良好となるように、上記配線パターンP（導体被膜）の一部に金メッキを施すことにより形成されている。このようにして、受光素子2および制御回路素子4はそれぞれ、対応する端子部19と接続される。

【0007】

一方、発光素子2と制御回路素子4との間（および、受光素子3と制御回路素子4との間）の接続は、ワイヤボンディングにより行なわれるが、各素子間を直接接続する場合では、発光素子2（受光素子3）または制御回路素子4のいずれか一方は、セカンドボンディングの際にキャピラリによって押しつけられるので、破損する可能性がある。また、発光素子2（受光素子3）または制御回路素子4の電極が非常に小さいものであるため、セカンドボンディングの際にこれらの電極に対して金線ワイヤを十分な接触面積で圧着することができず赤外線データ通信モジュール100のデータ通信特性を悪化させることがある。そこで、上記した素子の破損やデータ通信特性の悪化を防止するために、発光素子2と制御回路素子4との間および、受光素子3と制御回路素子4との間を直接接続するのではなく、図16に示すように、基板101の片面101aに比較的面積が大なるジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bを形成して、これらのジ

ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b を介して接続している。すなわち、発光素子 2 をジャンパーパッド 1 1 a に、受光素子 3 をジャンパーパッド 1 1 b に、そして制御回路素子 4 をジャンパーパッド 1 1 a およびジャンパーパッド 1 1 b にワイヤボンディングにより接続する。

【0 0 0 8】

上記ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b は、上記ボンディングパッドと同様に金線ワイヤと間の導通状態が良好となるように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成される。より詳細には、ジャンパーパッド 1 1 a (ジャンパーパッド 1 1 b) は、基板 1 0 1 の片面 1 0 1 a 上に導体被膜からなるメッキ用導体パターン 1 1 2 a (メッキ用導体パターン 1 1 2 b) を形成しておき、このメッキ用導体パターン 1 1 2 a (メッキ用導体パターン 1 1 2 b) に通電してメッキ用導体パターン 1 1 2 a (メッキ用導体パターン 1 1 2 b) のうちのジャンパーパッド 1 1 a (ジャンパーパッド 1 1 b) を形成すべき領域の表面に金箔を電気メッキにより付着させることによって得られる。これらのメッキ用導体パターン 1 1 2 a、1 1 2 b は、上記配線パターン P を形成する際に同時に形成される。

【0 0 0 9】

また、発光素子 2 と端子部 1 9 との間の接続は、図 1 6 に示すように、端子部 1 9 と導通するように形成された導体パッド 1 1 3 上に発光素子 2 をチップボンディングすることにより行なわれている。この導体パッド 1 1 3 は、発光素子の底面の全面電極との間の導通状態が良好となるように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成されている。より詳細には、導体パッド 1 1 3 は、基板 1 0 1 の片面 1 0 1 a 上に導体被膜からなる LED 用導体パターン 1 1 4 を形成しておき、この LED 用導体パターン 1 1 4 に通電して LED 用導体パターン 1 1 4 の表面の一部に金箔を電気メッキにより付着させることによって得られる。この LED 用導体パターン 1 1 4 は、上記メッキ用導体パターン 1 2 と同様に、上記配線パターン P を形成する際に同時に形成される。上記導体パッド 1 1 3 は、発光素子 2 をチップボンディングするのに必要最小限の大きさに形成されている。より詳細には、導体パッド 1 1 3 は、発光素子 2 の底面積より若干大きな平面視矩形状に形成されている。

【 0 0 1 0 】

上記樹脂パッケージ 5 は、図 1 5 および図 1 7 に示すように、上記部品群 E を封止するとともに上記基板 1 0 1 の片面 1 0 1 a の全域を覆うように形成されている。この樹脂パッケージ 5 は、可視光に対しては透光性を有しない反面、赤外線に対しては透光性を有する材料から形成されている。この樹脂パッケージ 5 には、発光素子 2 に対向する面に発光用レンズ部 5 1 が一体的に形成されており、発光素子 2 の上面から放射された光を集光しつつ出射するように構成されている。また、この樹脂パッケージ 5 には、受光素子 3 に対向する面に受光用レンズ部 5 1 が一体的に形成されている。

【 0 0 1 1 】

このように形成されたモジュール 1 0 0 は、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子 4 に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、図 1 5 に示すように、金属製のシールドケース 9 によって周面の一部（上記発光用レンズ部 5 1、受光用レンズ部 5 2、および上記端子部 1 9 が露出するように）がカバーされることがある。このシールドケース 9 は、樹脂パッケージ 5 との接触面に、樹脂パッケージ 5 側に屈曲する切起こし部 9 1、あるいは樹脂パッケージ 5 の表面に形成された凹部 9 2 に嵌入可能な嵌入部 9 3 を備えている。このようなシールドケース 9 は、切起こし部 9 1 あるいは嵌入部 9 3 によってモジュール 1 0 0 からの脱落が防止されるので、接着剤を用いなくてもモジュール 1 0 0 に固定されうる。

【 0 0 1 2 】

ところで、このようなモジュール 1 0 0 を製造する際には、製造効率を向上させるために、図 1 8 に示すように、基板 1 0 1 を複数行複数列に配置することができる材料基板 1 1 0 に上記部品群 E を実装し、この上から樹脂パッケージ 5 を形成した後、各基板 1 0 1 ごとに分割することによって多数のモジュール 1 0 0 を得るようにしている。このとき、樹脂パッケージ 5 を形成する際には、樹脂パッケージ 5 の所定の形状よりも平面視大となるように材料基板 1 1 0 上に樹脂をモールドすることにより中間封止体 5 a を形成おき、各基板 1 0 1 ごとに分割するときには中間封止体 5 a の余分な部分を切断することによって、樹脂パッケージ

5 と基板 1 0 1 とが一体的となるようにされる。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、この従来のモジュール 1 0 0 には、上記した構成に起因して以下のような問題点があった。すなわち、材料基板 1 1 0 を用いてモジュール 1 0 0 を製造する場合は、上記ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b を形成する際に、材料基板 1 1 0 の複数の基板 1 0 1 に対して一括して電気メッキを行うために、各基板 1 0 1 のメッキ用導体パターン 1 1 2 a、1 1 2 b 同士が互いに導通していなければならない。すなわち、各基板 1 0 1 のメッキ用導体パターン 1 1 2 a、1 1 2 b は、それぞれ、図 1 6 に示すように、基板 1 0 1 の端部から基板 1 0 1 の外部まで連続する連絡部 1 1 2 a'、1 1 2 b' を有することとなる。連絡部 1 1 2 a'、1 1 2 b' は、材料基板 1 1 0 を各基板ごとに分割する際に切断されるので、たとえば連絡部 1 1 2 b' の場合は、図 1 7 に示すように、その端面 1 1 2 b'' がモジュール 1 0 0 の側面で露出してしまう。同様に、連絡部 1 1 2 a' の端面もモジュール 1 0 0 の側面で露出してしまう。したがって、モジュール 1 0 0 に上記シールドケース 9 を取り付けた際に、連絡部 1 1 2 a'、1 1 2 b' の端面とシールドケース 9 とが接触してしまうことがある。その結果、ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b がシールドケース 9 を介して互いに導通してしまい、モジュール 1 0 0 の回路がショートするという問題が生じていた。

【 0 0 1 4 】

また、上記発光素子 2 は、構造上では内部の発光層から放射状に光を発しているにもかかわらず、この従来のモジュール 1 0 0 では、発光素子 2 の上面から放射される光を主として使用しているため、発光素子 2 の側面から放射される光がムダとなってしまう、発光素子 2 から発せられる光を効率的に利用することができなかった。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、回路がショートするのを防止することができ、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる赤外線データ通信モジュール、およびその製造方法を提供すること

をその課題とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の開示】

上記課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【 0 0 1 7 】

すなわち、本願発明の第 1 の側面により提供される赤外線データ通信モジュールは、発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された 1 または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

なお、本願発明の第 1 の側面に係る赤外線データ通信モジュールでは、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、金属製のシールドケースによって周面の一部がカバーされるのが好ましい。

【 0 0 1 9 】

他の好ましい実施の形態においては、上記シールドケースは、上記樹脂パッケージとの接触面に、上記樹脂パッケージ側に屈曲する切起こし部、および上記樹脂パッケージの表面に形成された凹部に嵌入可能な嵌入部の両方または一方を備えている。

【 0 0 2 0 】

本願発明の第 1 の側面においては、上記ジャンパーパッドの一部または全部が、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されているので、その端面が赤外線データ通信モジュールの側面で露出することがない。したがって、赤外線データ通信モジュールに上記シールドケースを取り付けた際に、従来のように、ジャンパーパッドがシールドケースと接触して、ジャンパーパッド同士がシールドケースを介して互いに導通してしまうのを防止することができる。その結果、回

路がショートするのを防止することができる。

【 0 0 2 1 】

本願発明の第2の側面により提供される赤外線データ通信モジュールは、導体被膜上に金メッキが施された導体パッドが表面に形成されている基板と、上記導体パッド上に実装された発光素子とを備えた赤外線データ通信モジュールであって、上記導体パッドは、平面視略円形状であるとともにその面積が上記発光素子の底面積よりも大となるように形成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

本願発明の第2の側面においては、上記導体パッドは、発光素子の底面積よりも大となるように形成されているので、発光素子の側面から放射される光の一部を発光素子の上方に向けて反射することができる。したがって、発光素子の上面から放射される光だけでなく側面から放射される光を利用することができる。すなわち、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる。さらに、上記導体パッドは、平面視略円形状に形成されているので、この導体パッドで反射された発光素子からの光は、このモジュールから断面円形状に外部に出射される。したがって、このモジュールから出射される光は、その光軸に対する回転方向の指向性がよい。

【 0 0 2 3 】

本願発明の第3の側面により提供される赤外線データ通信モジュールの製造方法は、発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールを製造する方法であって、上記基板となる基板エリアを含む材料基板の片面側全域に導体被膜を形成する工程と、上記導体被膜をエッチングして、上記ジャンパーパッドを形成するためのメッキ用導体パターンを形成する工程と、上記メッキ用導体パターンのうち、上記ジャンパーパッドに対応するジャンパーパッド領域上に電気メッキ法により金箔を付着させる工程と、上記メッキ用導体パターンのうち、上記基板エリアの端部から上記基板エリア外まで連続し

ている連絡部を除去する工程と、上記部品群を実装する工程と、上記材料基板上に上記樹脂パッケージを形成する工程と、上記材料基板を上記基板エリアに沿って切断する工程と、を含むことを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

この製造方法は、上記した本願発明の第 1 の側面に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法である。したがって、本願発明の第 1 の側面に係る赤外線データ通信モジュールについて上述したのと同様の利点を享受することができる。

【 0 0 2 5 】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図、図 2 は、図 1 の II-II 線に沿う断面図、図 3 は、図 1 に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。図 4 ないし図 1 2 は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図、図 1 3 は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。また、図 1 4 は、図 1 3 の XIV-XIV 線に沿う断面図である。なお、これらの図において、従来例を示す図 1 5 ないし図 1 8 に表された部材、部分等と同等のものにはそれぞれ同一の符号を付してある。

【 0 0 2 8 】

図 1 に表れているように、この赤外線データ通信モジュール（以下、単に「モジュール」という）A は、発光素子 2、受光素子 3、および制御回路素子 4 を含む部品群 E が片面 1 a に実装された基板 1 と、基板 1 に一体的に形成された樹脂パッケージ 5 とによって、外観が形成されている。

【 0 0 2 9 】

上記発光素子 2 は、たとえば、赤外線を発することができる赤外線発光ダイオードからなる。このような発光素子 2 は、発光層を内部に有する半導体ウエハを切断することにより平面視矩形状に形成される。また、この発光素子 2 は、その底面に金により形成された全面電極を有しており、この全面電極を下にして基板 1 に実装される。一方、発光素子 2 における全面電極と対向している上面には、金により形成された部分電極が形成されており、発光素子 2 は、発光層から発せられた光をその上面および各側面から放射することができるように構成されている。

【 0 0 3 0 】

上記受光素子 3 は、たとえば、赤外線を検知することができる P I N フォトダイオードからなり、上面に複数の電極が形成されている。また、上記制御回路素子 4 は、発光素子 2 および受光素子 3 による赤外線の送受信動作を制御するためのものであり、たとえば L S I チップからなる。具体的には、制御回路素子 4 は、変復調回路や波形整形回路などが造り込まれたものである。この制御回路素子 4 の上面には、複数の電極が形成されている。

【 0 0 3 1 】

上記基板 1 は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により、図 3 に示すように、全体として平面視略長矩形状に形成されている。基板 1 の一方の長辺側には、円筒内面状に形成された端子部 1 9 が複数形成されている。この基板 1 の片面 1 a には、導体被膜上に金メッキを施すことによって、ボンディングパッド 7 と、ジャンパーパッド 1 1 a およびジャンパーパッド 1 1 b と、導体パッド 1 3 とが形成されている。

【 0 0 3 2 】

上記ボンディングパッド 7 は、基板 1 の片面 1 a 上に実装された受光素子 3 および制御回路素子 4 の電極をワイヤボンディングにより接続するためのものである。ボンディングパッド 7 は、上記端子部 1 9 と導通するように形成された後述する配線パターン P の一部に形成される。

【 0 0 3 3 】

上記ジャンパーパッド 1 1 a は、発光素子 2 と制御回路素子 4 とを導通させ、

上記ジャンパーパッド 1 1 a は、受光素子 3 と制御回路素子 4 とを導通させるためのものである。発光素子 2 はジャンパーパッド 1 1 a に、受光素子 3 はジャンパーパッド 1 1 b に、そして制御回路素子 4 は、ジャンパーパッド 1 1 a およびジャンパーパッド 1 1 b に、それぞれ、ワイヤボンディングされる。ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b は、それぞれ、後述するメッキ用導体パターン 1 2 a、1 2 b に形成される。なお、好ましくは、上記ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b は、発光素子 2、受光素子 3 および制御回路素子 4 の電極に比して面積が大となるようにされる。

【 0 0 3 4 】

上記導体パッド 1 3 は、発光素子 2 を基板 1 の片面 1 a 上にチップボンディングするためのものである。導体パッド 1 3 は、上記端子部 1 9 と導通するように形成された後述する L E D 用導体パターン 1 4 の一部に形成される。この導体パッド 1 3 は、平面視略円形状であるとともにその面積が発光素子 2 の底面積よりも大となるように形成されている。この導体パッド 1 3 の面積は、発光素子 2 の側面から放射された光の一部を、後述する発光用レンズ部 5 1 に向かって反射することができるような大きさに規定されている。

【 0 0 3 5 】

上記樹脂パッケージ 5 は、図 1 および図 2 に示すように、上記部品群 E を封止するとともに上記基板 1 の片面 1 a の全域を覆うように形成されている。この樹脂パッケージ 5 は、可視光に対しては透光性を有しない反面、赤外線に対しては透光性を有する材料からトランスファーモールド法などの手法により形成されている。この樹脂パッケージ 5 には、発光素子 2 に対向する面に発光用レンズ部 5 1 が一体的に形成されており、発光素子 2 の上面から放射された光を集光しつつ出射するように構成されている。また、樹脂パッケージ 5 の受光素子 3 に対向する面には、受光用レンズ部 5 2 が一体的に形成されており、このモジュール A に送信されてきた光を集光して受光素子 3 に入射するように構成されている。これらのレンズ部 5 1、5 2 は、発光用レンズ部 5 1 の光軸および受光用レンズ部 5 2 の光軸が、それぞれ、発光素子 2 の光軸および受光素子 3 の光軸を通るように配置されている。また、樹脂パッケージ 5 の上面における発光用レンズ部 5 1 と

受光用レンズ部 5 2 との間には、平面視円形状の凹部 9 2 が形成されており、後述するシールドケース 1 9 を固定することができる。

【 0 0 3 6 】

このようなモジュール A は、図 1 に示すように、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子 4 に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、金属製のシールドケース 9 によって周面の一部がカバーされる。このシールドケース 9 は、モジュール A の上面における発光用レンズ部 5 1 と受光用レンズ部 5 2 との間の領域をカバーする第 1 折曲部 9 0 a と、モジュール A の長手方向両端面をカバーする一対の第 2 折曲部 9 0 b と、上記端子部 1 9 が露出するようにモジュール A の底面をカバーする第 3 折曲部 9 0 c とが平面 9 0 から延出するように形成されている。すなわち、シールドケース 9 は、上記発光用レンズ部 5 1、受光用レンズ部 5 2、および上記端子部 1 9 が露出するようにモジュール A の周面をカバーする。

【 0 0 3 7 】

また、上記第 1 折曲部 9 0 a には、樹脂パッケージ 5 の上記凹部 9 2 に嵌入可能な嵌入部 9 3 が形成されており、上記各第 2 折曲部 9 0 b には、樹脂パッケージ 5 側に屈曲する切起こし部 9 1 が形成されている。このようなシールドケース 9 をモジュール A に装着する際には、図 1 の矢印 G 方向に嵌め込めば、2 つの切起こし部 9 1 がモジュール A の長手方向両端部を、弾性力をもって押圧するとともに、上記嵌入部 9 3 が樹脂パッケージ 5 の凹部 9 2 と嵌合する。これにより、シールドケース 9 は、接着剤を用いなくてもモジュール A からの脱落が防止される。

【 0 0 3 8 】

上記構成を有するモジュール A は、上記基板 1 となる基板エリア B a を複数行複数列に配置することができる材料基板 1 0 (図 4 参照) を用いて、以下のような手順により製造される。

【 0 0 3 9 】

まず、図 5 に示すように、上記材料基板 1 0 の片面 1 0 a の全域に導体被膜を形成する。この導体被膜 (図 5 の斜線部分) は、銅箔を材料基板 1 0 の表面にメ

ッキするなどして形成される。

【0040】

次いで、図6に示すように、導体被膜をエッチングして、材料基板10の片面10aに所定のパターンと、各基板エリアBa間を縦方向に延びるように形成された縦コモンパターン15aおよび各基板エリアBa間を横方向に延びるように形成された横コモンパターン15bとを形成する(図6の斜線部分)。ここで、所定のパターンとは、上記各基板エリアBaに対して形成されるパターンであって、上記受光素子3および制御回路素子4と上記端子部19とを導通させるための配線パターンPと、上記ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bをそれぞれ形成するためのメッキ用導体パターン12aおよびメッキ用導体パターン12bと、上記発光素子2と上記端子部19とを導通させるためのLED用導体パターン14と、が含まれている。

【0041】

配線パターンPの一方端は、その表面に金メッキが施されて上記ボンディングパッド7となるボンディングパッド領域71とされている。一方、配線パターンPの他方端は、上記端子部19となる後述するスルーホール19aの開口面積よりも広くなるように形成された端子領域191とされている。端子領域191は、上記基板エリアBaの一方の長辺側において、基板エリアBaの境界線を跨ぐように形成されており、上記横コモンパターン15bに連続するように形成されている。

【0042】

上記メッキ用導体パターン12aの一方端は、その表面に金メッキが施されてジャンパーパッド11aとなるジャンパーパッド領域121aとされている。一方、メッキ用導体パターン12aの他方端は、上記基板エリアBaの一方の短辺側において上記縦コモンパターン15aに連続する連絡部122aとされている。このように、連絡部122aは、基板エリアBaの端部から基板エリアBaの外まで連続している。

【0043】

上記メッキ用導体パターン12bの一方端は、その表面に金メッキが施されて

ジャンパーパッド 1 1 b となるジャンパーパッド領域 1 2 1 b とされている。一方、メッキ用導体パターン 1 2 b の他方端は、上記基板エリア B a の他方の長辺側において上記横コモンパターン 1 5 b に連続する連絡部 1 2 2 b とされている。このように、連絡部 1 2 2 b は、基板エリア B a の端部から基板エリア B a の外まで連続している。

【 0 0 4 4 】

上記 L E D 用導体パターン 1 4 の一方端は、その表面に金メッキが施されて上記導体パッド 1 3 となる導体パッド領域 1 4 1 とされている。導体パッド領域 1 4 1 は、平面視略円形状となるようにつかつその面積が発光素子 2 の底面積よりも大となるように形成されている。一方、L E D 用導体パターン 1 4 の他方端は、上記端子部 1 9 となる後述するスルーホール 1 9 a の開口面積よりも広くなるように形成された端子領域 1 9 2 とされている。端子領域 1 9 2 は、上記基板エリア B a の一方の長辺側において、基板エリア B a の境界線を跨ぐように形成されており、上記横コモンパターン 1 5 b に連続するように形成されている。

【 0 0 4 5 】

上記縦コモンパターン 1 5 a および上記横コモンパターン 1 5 b は、上記所定のパターンを互いに導通させるためのものであり、横コモンパターン 1 5 b は、その両端部で縦コモンパターン 1 5 a に接続されるように形成されている。

【 0 0 4 6 】

上記所定のパターンは、公知のフォトリソグラフィ法を採用することにより、材料基板 1 0 の全ての基板エリア B a に対して同時に形成される。また、この方法によれば、上記所定のパターンと上記縦コモンパターン 1 5 a および横コモンパターン 1 5 b とを同時に形成することができる。より詳細には、まず、導体被膜が形成された材料基板 1 0 の表面に対してフォトレジスト材料を塗布する。次に、上記所定のパターンと上記縦コモンパターン 1 5 a および横コモンパターン 1 5 b とに対応した窓孔を有するマスクを用いて上記フォトレジスト材料を露光する。次に、この材料基板 1 0 を現像液に浸漬するなどしてフォトレジスト材料の不要部分を溶融する。これにより、導体被膜のうち、上記所定のパターン、上記縦コモンパターン 1 5 a および横コモンパターン 1 5 b となるべき部位のみ

がフォトリソグレイ材料で覆われた状態となる。次に、この材料基板 10 を、導体被膜を溶融可能な溶液に浸漬するなどして導体被膜の露出部分を除去する。そして、フォトリソグレイ材料を剥離する。

【0047】

次いで、図 7 に示すように、上記各基板エリア B a の所定位置にスルーホール 19 a を形成し、上記端子領域 19 1（または端子領域 19 2）と導通するように、スルーホール 19 a の内周面を導体被膜で覆う。スルーホール 19 a は、基板エリア B a の境界線上において材料基板 10 を貫通するように形成される。スルーホール 19 a は、後に切断されることによりその一部が上記端子部 19 となる。

【0048】

次いで、図 9 に示すように、上記所定のパターン（上記配線パターン P、メッキ用導体パターン 12 a、12 b および LED 用導体パターン 14）のうち、所定の領域（上記ボンディングパッド領域 7 1、ジャンパーパッド領域 12 1 a、12 1 b および導体パッド領域 14 1）上に、電気メッキ法により金箔を付着させる（図 9 の黒色部分）。

【0049】

より詳細には、まず、図 8 に示すように、上記所定の領域が開口されるように、材料基板 10 の表面にレジスト（図 8 の斜線部分）を形成する。なお、このとき、上記縦コモンパターン 15 a または横コモンパターン 15 b の一部分も開口しておき、この部分が電気メッキ用の接点となるようにする。このようなレジストは、公知のフォトリソグラフィ法により形成される。すなわち、上記所定のパターンが導体被膜で形成された材料基板 10 の表面全域にフォトリソグレイ材料を塗布し、上記所定の領域と対応する窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板 10 を現像液に浸漬するなどしてフォトリソグレイ材料の不要部分を溶融する。次に、上記レジストを形成した材料基板 10 を陰極、金を陽極として、これらに対して電解液中で直流を流す。このとき、上記所定の領域が電解液に対して露出しており、かつ上記所定のパターンが上記縦コモンパターン 15 a および横コモンパターン 15 b を介して互いに導通しているので、これにより、図 9 に

示すように、上記所定の領域の略全域に一括して金箔が付着する。すなわち、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11bおよび導体パッド13が一括して形成される。このとき、導体パッド13は、平面視略円形状であるとともにその面積が発光素子2の底面積よりも大となるように形成される。その後、上記フォトレジスト材料を剥離する。

【0050】

次いで、図10に示すように、上記メッキ用導体パターン12a、12bのうち、上記連絡部122a、122b（図9参照）を除去する。この工程は、公知のフォトリソグラフィ法を採用して行なわれる。より詳細には、まず、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11bおよび導体パッド13が形成された材料基板10の表面全域に対してフォトレジスト材料を塗布し、上記連絡部122a、122bと対応した部分（図10の斜線部分）に窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板10を現像液に浸漬するなどしてフォトレジスト材料のうちの上記連絡部122a、122bと対応した部分を溶解する。次に、この材料基板10を、導体被膜を溶融可能な溶液に浸漬して上記連絡部122a、122bを溶融し、フォトレジスト材料を剥離する。このようにして、ジャンパーパッド11a、11bは、基板エリアBaの境界線に対して離間された状態で形成される。

【0051】

次いで、図示していないが、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11b、導体パッド13、およびスルーホール19aの内周面が開口されるように、材料基板10の片面10aに保護層を形成する。この工程は、たとえば、グリーンレジストと呼ばれる感光性材料を材料基板10の片面10aの全域に塗布し、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11b、導体パッド13、およびスルーホール19aと対応する窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板10を現像液に浸漬するなどして上記感光性材料の不要部分を溶融することによって行なわれる。

【0052】

次いで、図11に示すように、上記部品群Eを実装する。この工程では、まず

、発光素子 2 を上記導体パッド 1 3 上にチップボンディングする。より詳細には、発光素子 2 と導体パッド 1 3 とを、たとえば、熱圧着したり、導電性接着剤を用いて固着する。このとき、導体パッド 1 3 は、発光素子 2 の底面よりも面積が大きいので、発光素子 2 の位置決めが容易である。また、この発光素子 2 のチップボンディング処理に前後して、受光素子 3 および制御回路素子 4 を所望の箇所に接着する。次に、図 1 2 に示すように、発光素子 2 をジャンパーパッド 1 1 a に、受光素子 3 をジャンパーパッド 1 1 b に、そして制御回路素子 4 を、ジャンパーパッド 1 1 a およびジャンパーパッド 1 1 b に、それぞれワイヤボンディングにより金線ワイヤ W を介して接続する。より詳細には、発光素子 2、受光素子 3 および制御回路素子 4 の電極に対してそれぞれファーストボンディングし、ジャンパーパッド 1 1 a およびジャンパーパッド 1 1 b に対してそれぞれセカンドボンディングする。このとき、受光素子 3 および制御回路素子 4 を上記ワイヤボンディングパッド 7 にワイヤボンディングする。

【 0 0 5 3 】

このように、各電子素子 2、3、4 は、材料基板 1 0 上に形成されたジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b にセカンドボンディングされるので、ワイヤボンディングの際にキャピラリによって破壊されるのを防止することができる。また、ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b は、上述したように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成されているので、金線ワイヤ W との導通性がよく、これにより、各電子素子 2、3、4 間を良好に導通させることができる。さらに、ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b を各電子素子 2、3、4 の電極よりも面積が大となるように形成した場合には、ジャンパーパッド 1 1 a、1 1 b に金線ワイヤ W を十分な接触面積で圧着することができ、これにより、モジュール A のデータ通信特性の悪化を防止することができる。

【 0 0 5 4 】

次いで、材料基板 1 0 上に樹脂パッケージ 5 を形成する。この工程では、エポキシ樹脂などの透光性樹脂を材料として、平面視で上記各基板エリア B a よりも大となるように、実装された部品群 E を所定の金型を用いてトランスファーモールド成形によってモールドする。ここでは、図 1 3 に示すように、隣り合う 2 つ

の基板エリアB aに一括してモールド成形した中間封止体5 aを形成する。このとき、上記所定の金型には略半球形状のキャビティが設けられており、これにより、発光素子2および受光素子3に対向する中間封止体5 aの上面に、略半球形状の発光用レンズ部5 1および受光用レンズ部5 2が一体的に形成される。

【0055】

そして、上記材料基板10を各基板エリアB aに沿って切断する。まず、基板1の長手方向に沿って、具体的には、図14に示す一点鎖線Lに沿って材料基板10を切断する。材料基板10の切断には、たとえば厚み0.35mm程度の円形のブレード80を用い、図14に示すように、中間封止体5 aおよび材料基板10が切断される。このとき、スルーホール19 aは、その軸心方向に沿って切断され、基板1の端子部19が形成される。その後、基板1の短辺に沿って切断することにより、複数のモジュールAを得ることができる。

【0056】

上記のようにして製造されたモジュールAでは、上記ジャンパーパッド11 a、11 bが、基板1の端縁に対して離間された状態で形成されることとなる。これにより、ジャンパーパッド11 a、11 bの端部が上記モジュールAの側面、より詳細には、基板1と樹脂パッケージ5の境界面で露出するのを防止することができる。したがって、上記モジュールAに上記シールドケース9を取り付けた際に、従来のように、ジャンパーパッド11 aおよびジャンパーパッド11 bとシールドケース9の平面90および第2折曲部90 bとがそれぞれ接触して、ジャンパーパッド11 a、11 b同士が互いにシールドケース9を介して導通してしまうのを防止することができる。その結果、回路がショートしてしまうのを防止することができる。また、シールドケース9を装着する前においても、モジュールAの内部の制御回路素子4が外部の物体（たとえば作業者の手など）と導通して、たとえば静電破壊などしてしまうのを防止することができる。

【0057】

次に、上記モジュールAの送信時の作用について説明する。まず、発光素子2の上面および側面から光が放射される。発光素子2の上面から放射された光は、上方に向かって進み、上記発光用レンズ部5 1に入射する。このモジュールAでは

、上述したように、発光素子 2 を実装している導体パッド 1 3 は、発光素子 2 の底面積よりも大となるように形成されているので、図 2 に示すように、発光素子 2 の側面から放射された光の一部を発光素子 2 の上方に向けて反射することができる。したがって、発光素子 2 の上面から放射された光だけでなく、発光素子 2 の側面から放射された光も発光用レンズ部 5 1 に入射させることができる。すなわち、発光素子 2 から発せられる光を効率的に利用することができる。また、上記導体パッド 1 3 は、平面視略円形状に形成されているので、これで反射された発光素子 2 からの光は、断面円形状に拡がりつつ発光用レンズ部 5 1 に入射する。したがって、このモジュール A から外部に出射される光は、断面円形状となるので、その光軸に対する回転方向の指向性がよい。

【 0 0 5 8 】

もちろん、この発明の範囲は、上述した実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記したジャンパーパッドの形成方法を、赤外線データ通信モジュールを製造する際にのみ適用するに限らず、材料基板を切断して各基板ごとに分割する他のモジュール装置などに適用することができる。

【 0 0 5 9 】

また、上記した導体パッドは、本実施形態では、赤外線データ通信モジュールに適用されているが、たとえば、一般的なランプタイプの LED 発光装置や、フォトインタラプタの発光部などにこの導体パッドを適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図である。

【図 2】

図 1 の II-II 線に沿う断面図である。

【図 3】

図 1 に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。

【図 4】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 5】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 6】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 7】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 8】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 9】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 1 0】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 1 1】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 1 2】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図 1 3】

本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。

【図 1 4】

図 1 3 のXIV-XIV線に沿う断面図である。

【図 1 5】

従来の赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。

【図 1 7】

図 1 5 の XVII-XVII 線に沿う断面図である。

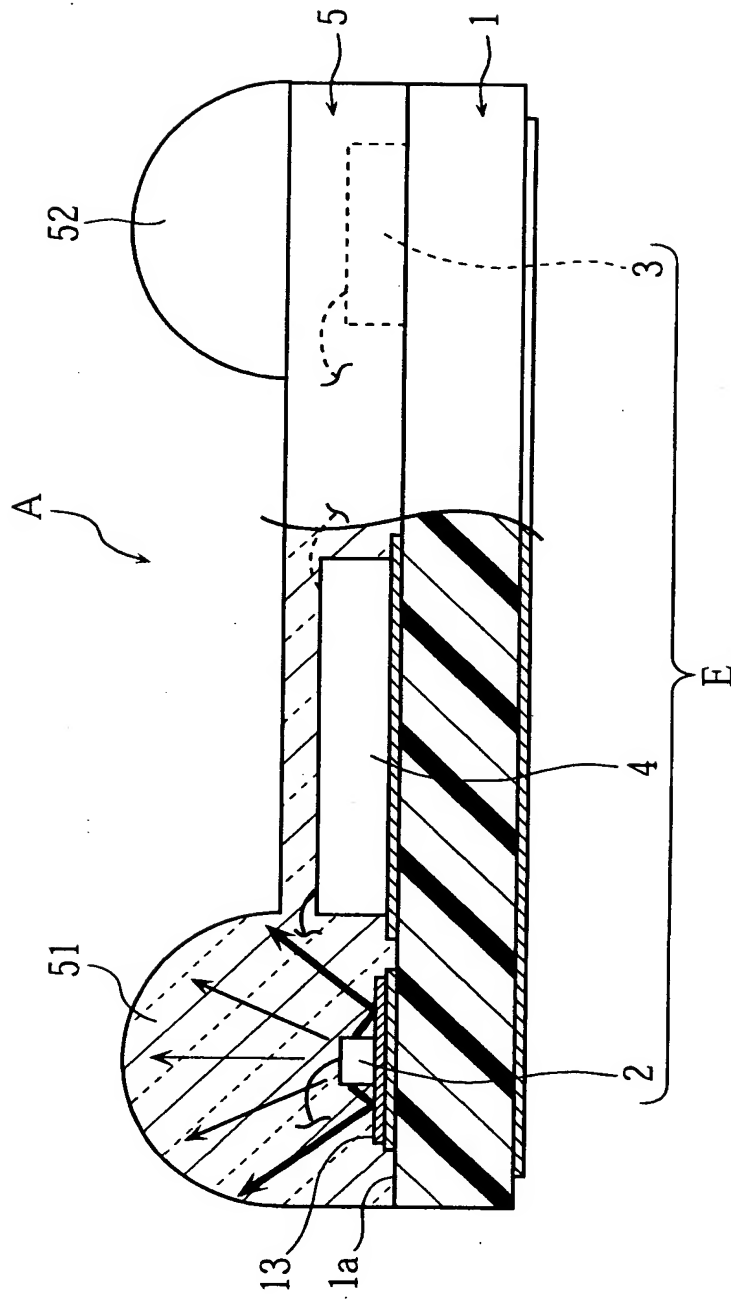
【図 1 8】

従来の赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。

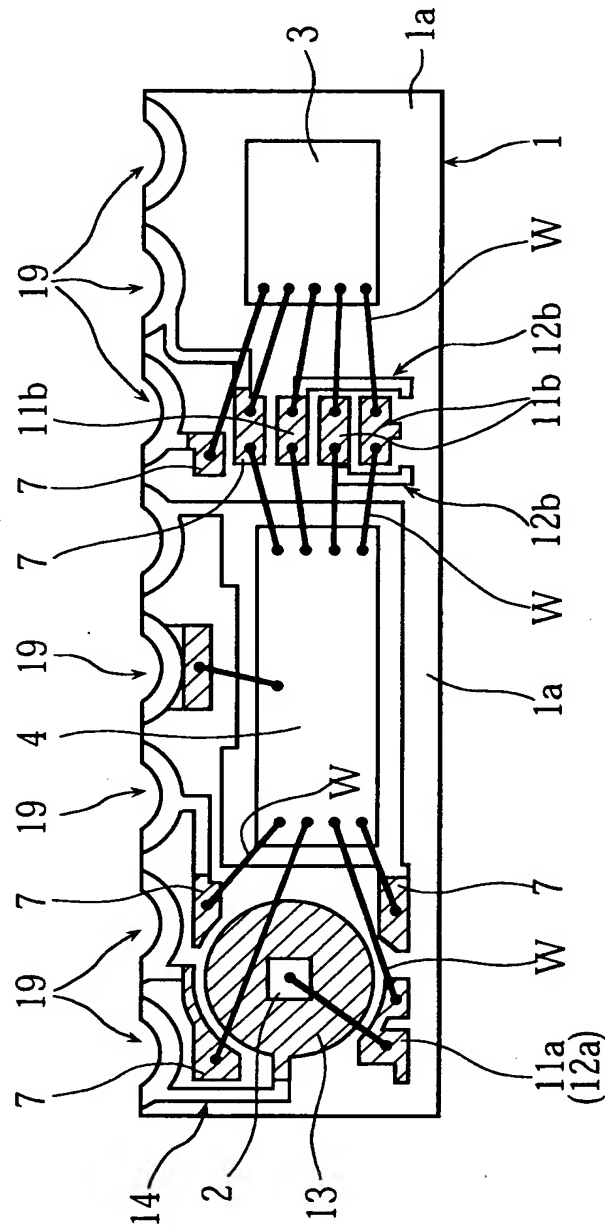
【符号の説明】

1	基板
2	発光素子
3	受光素子
4	制御回路素子
5	樹脂パッケージ
9	シールドケース
1 0	材料基板
1 1 a、1 1 b	ジャンパーパッド
1 2 a、1 2 b	メッキ用導体パターン
1 3	導体パッド
9 1	切起こし部
9 3	嵌入部
1 2 1 a、1 2 1 b	ジャンパーパッド領域
1 2 2 a、1 2 2 b	連絡部
B a	基板エリア
A	赤外線データ通信モジュール
E	部品群

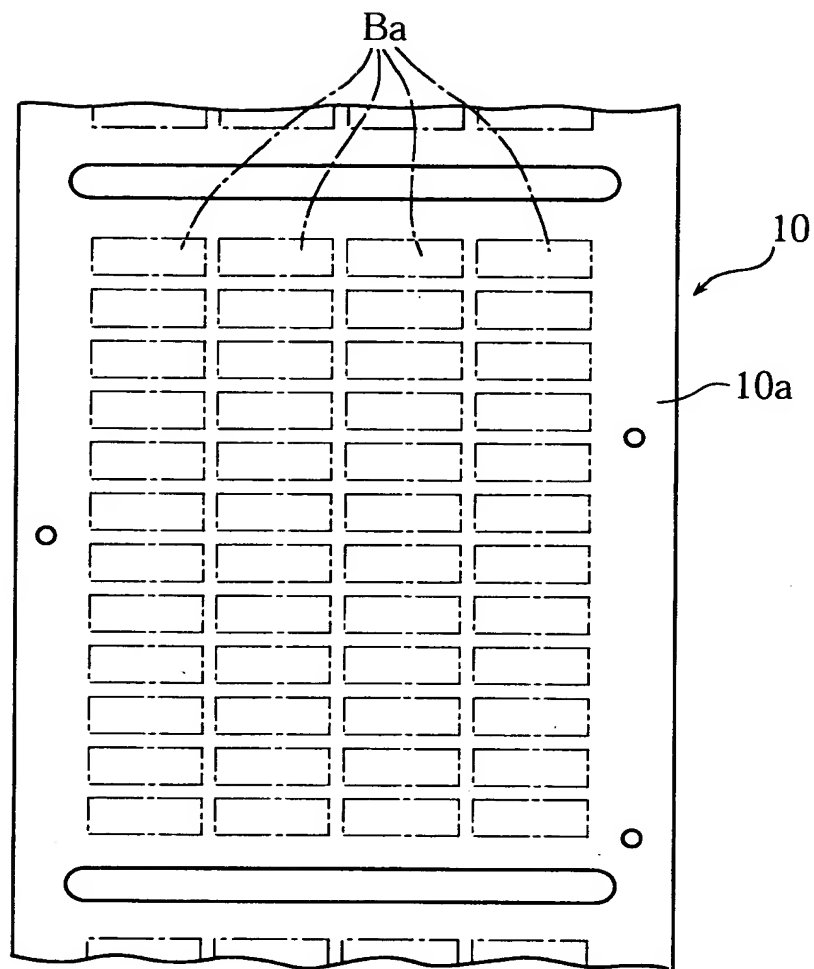
【図 2】



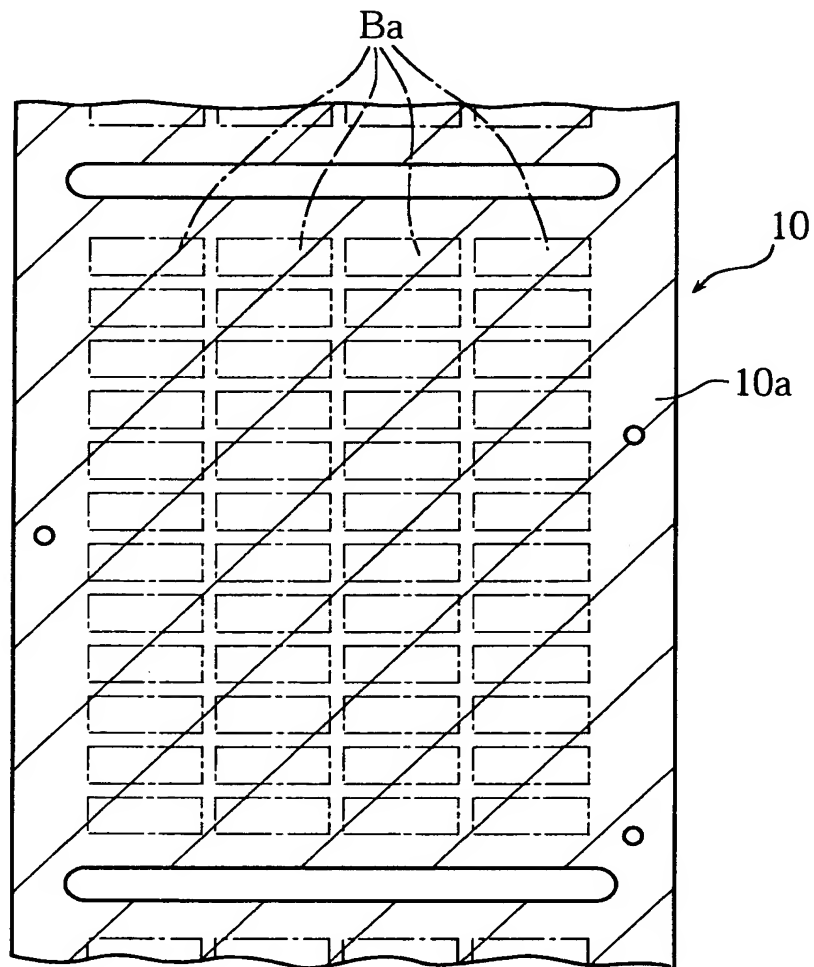
【図 3】



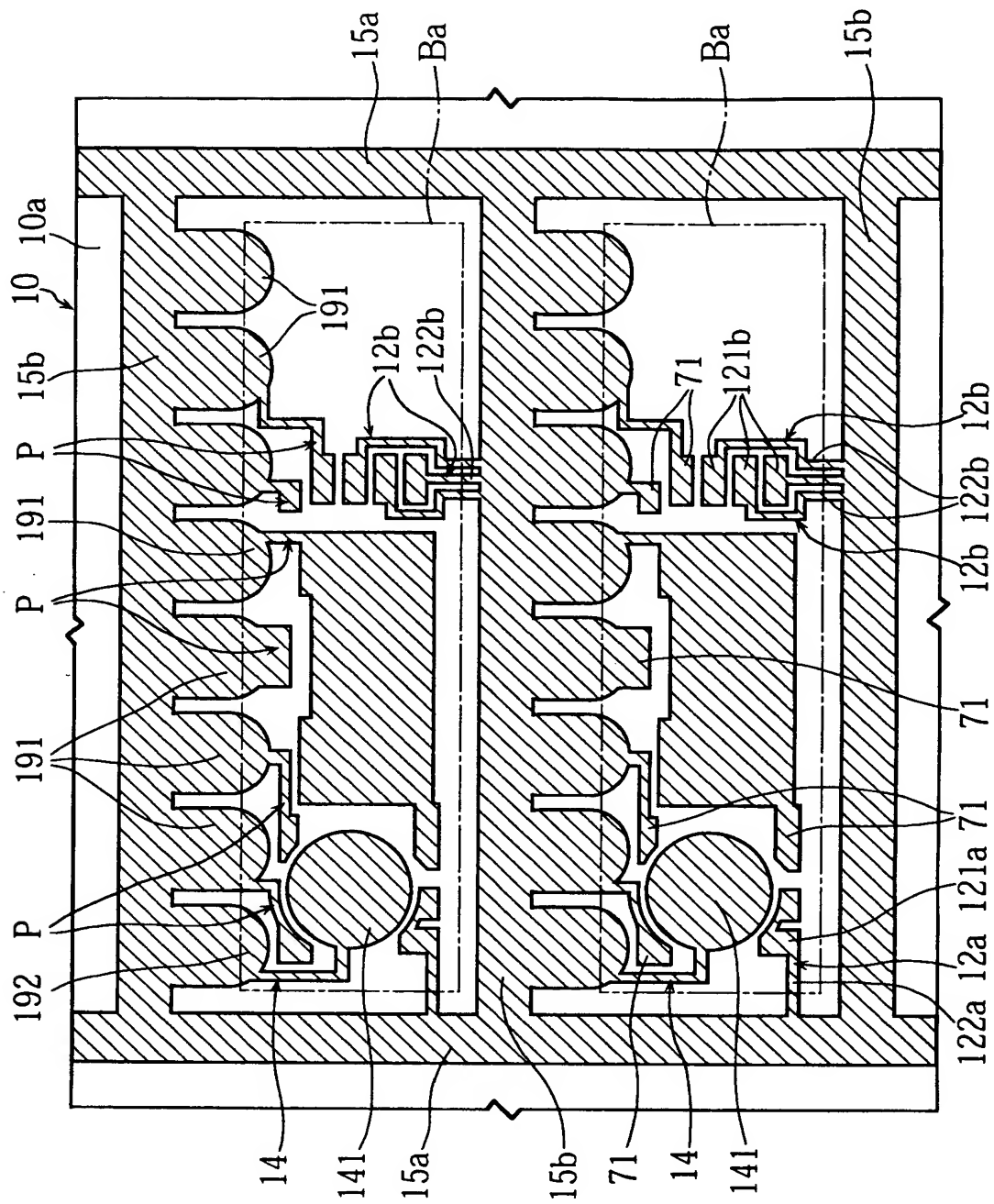
【図 4】



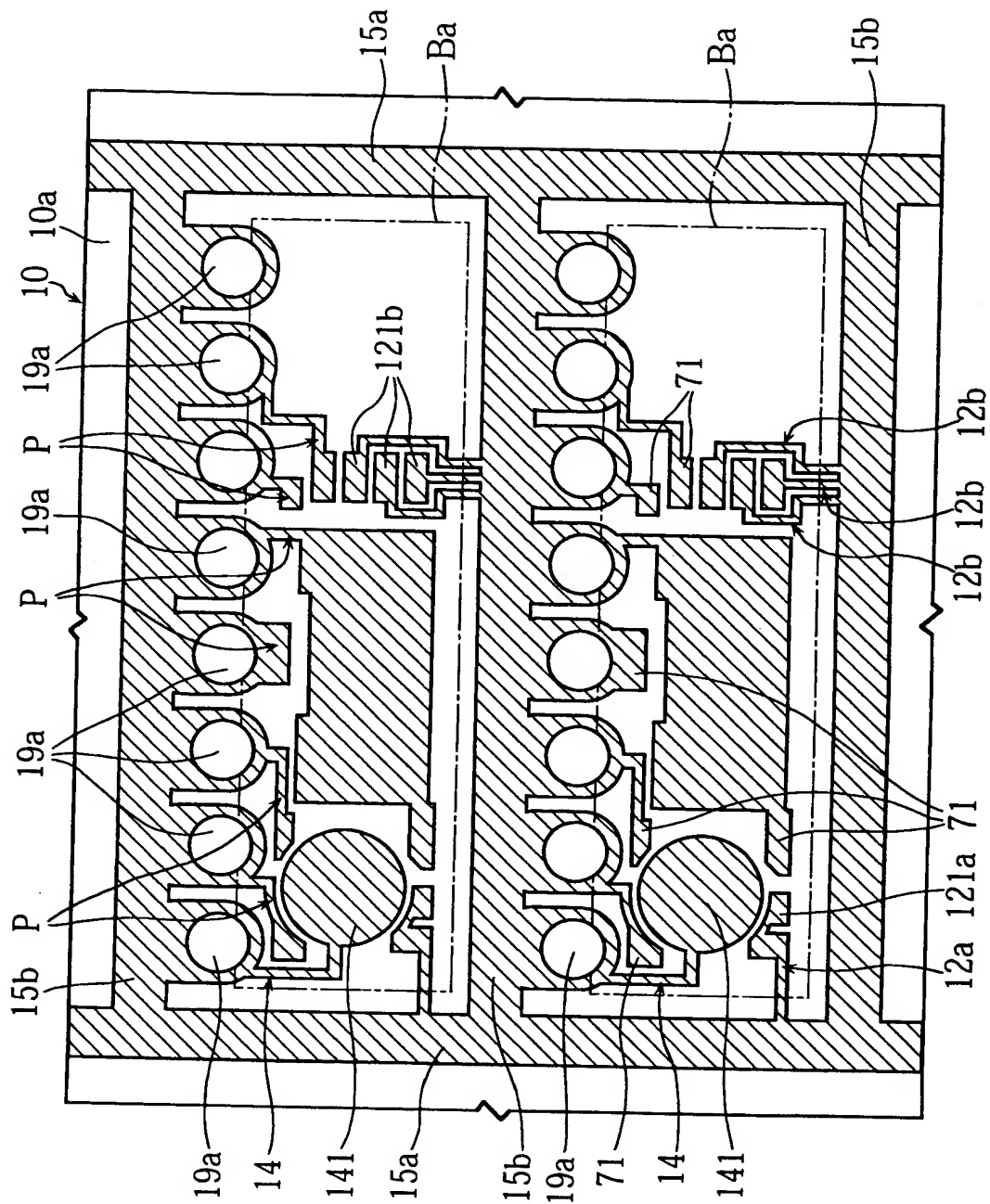
【図 5】



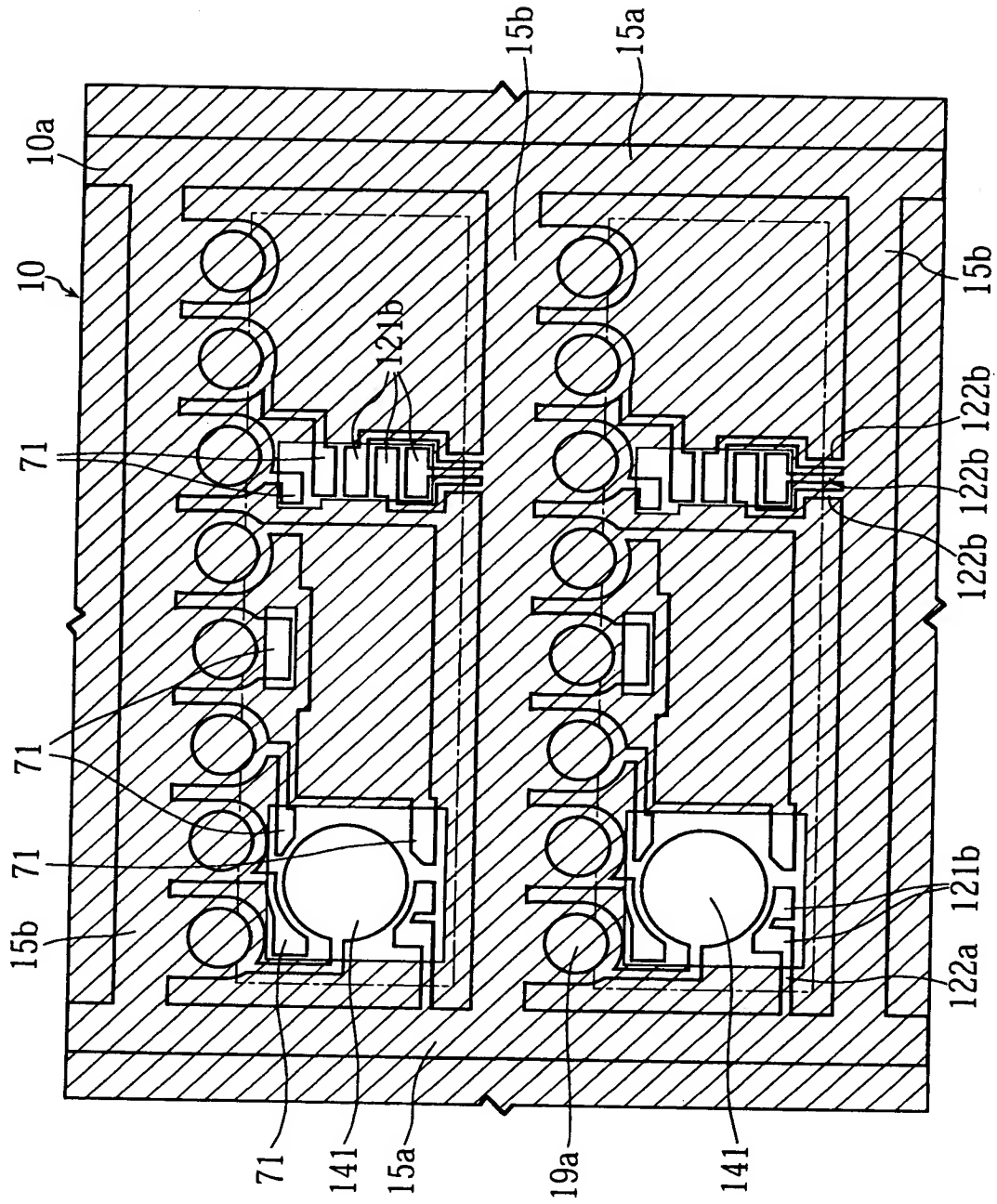
【图 6】



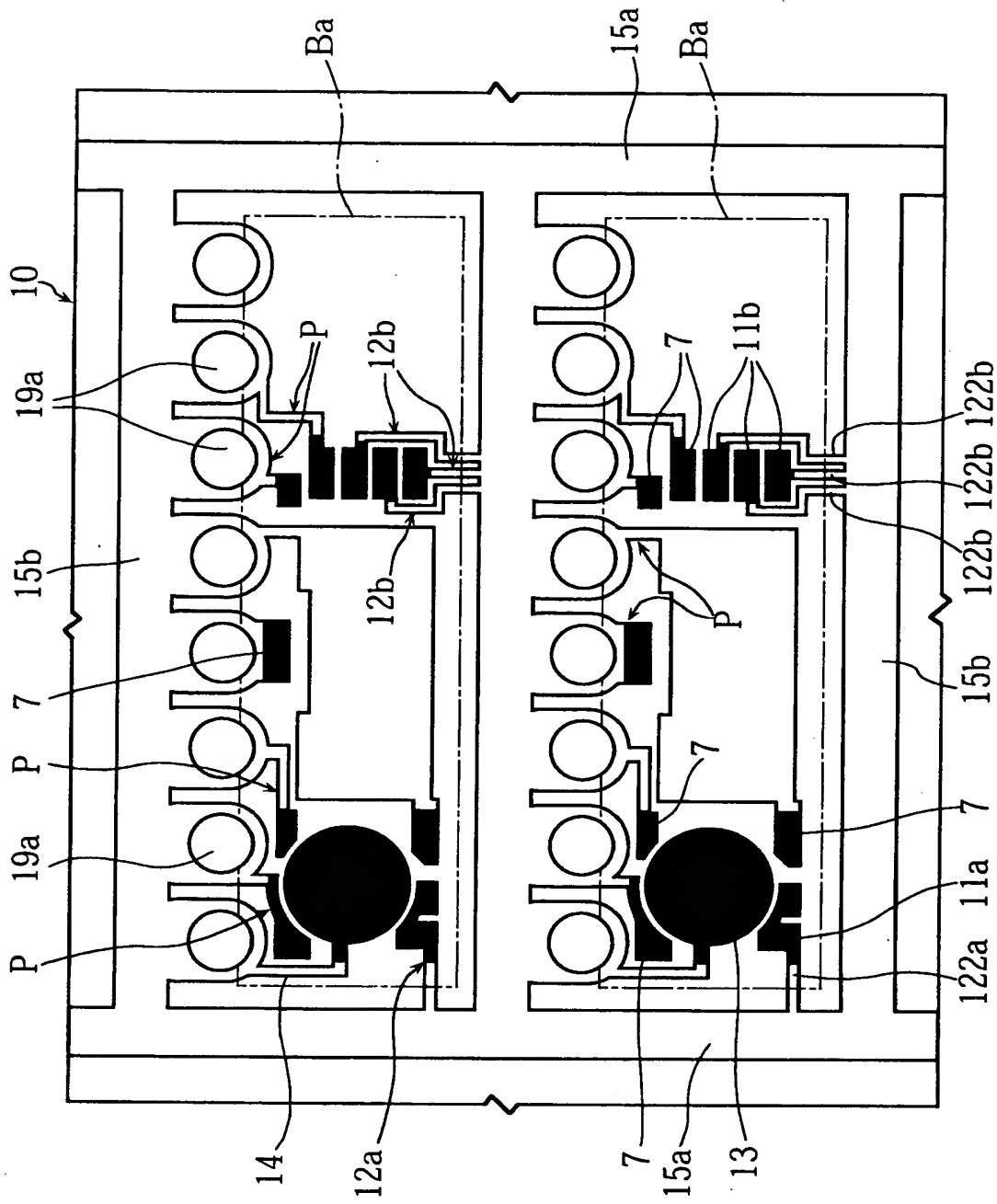
【図 7】



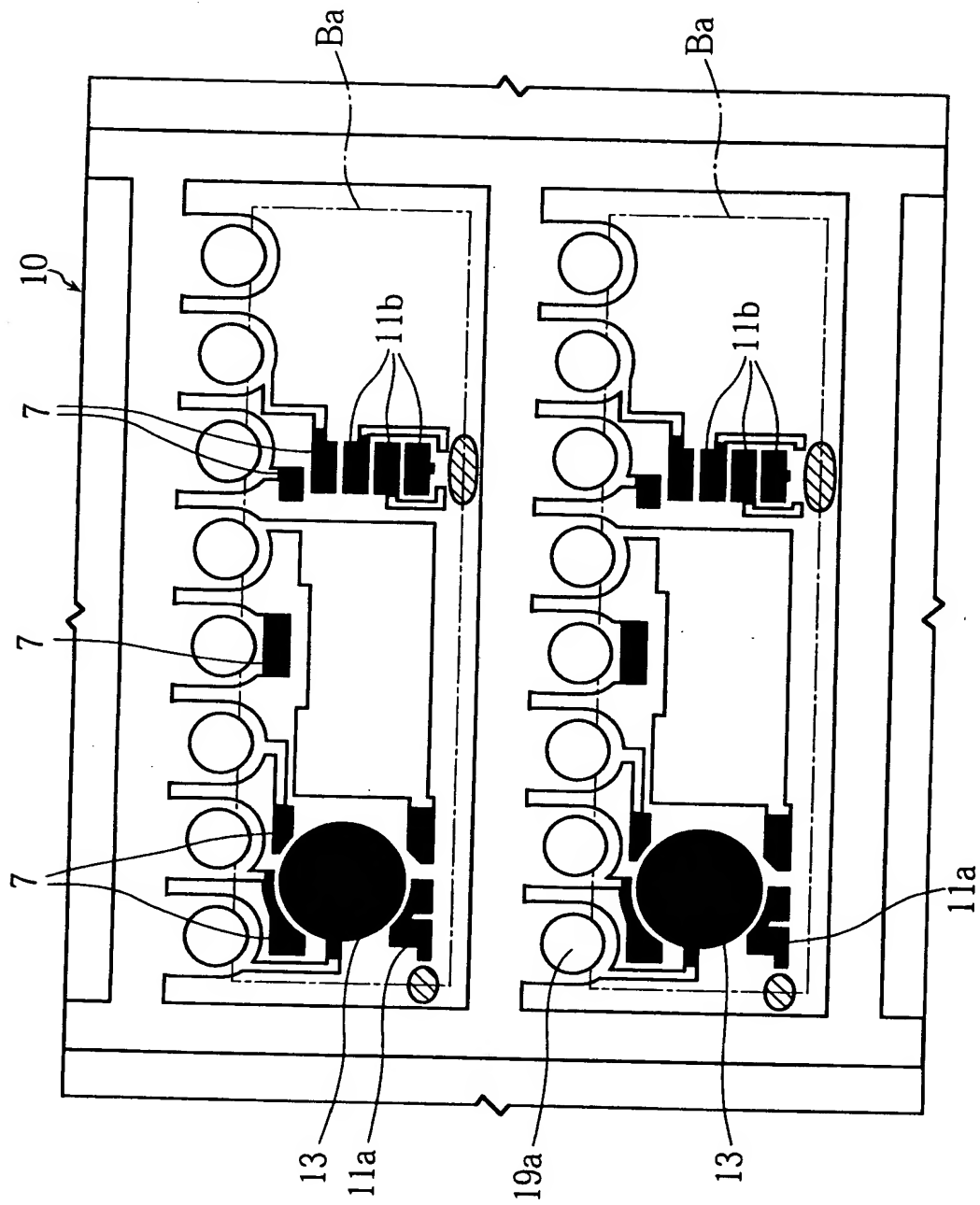
【図 8】



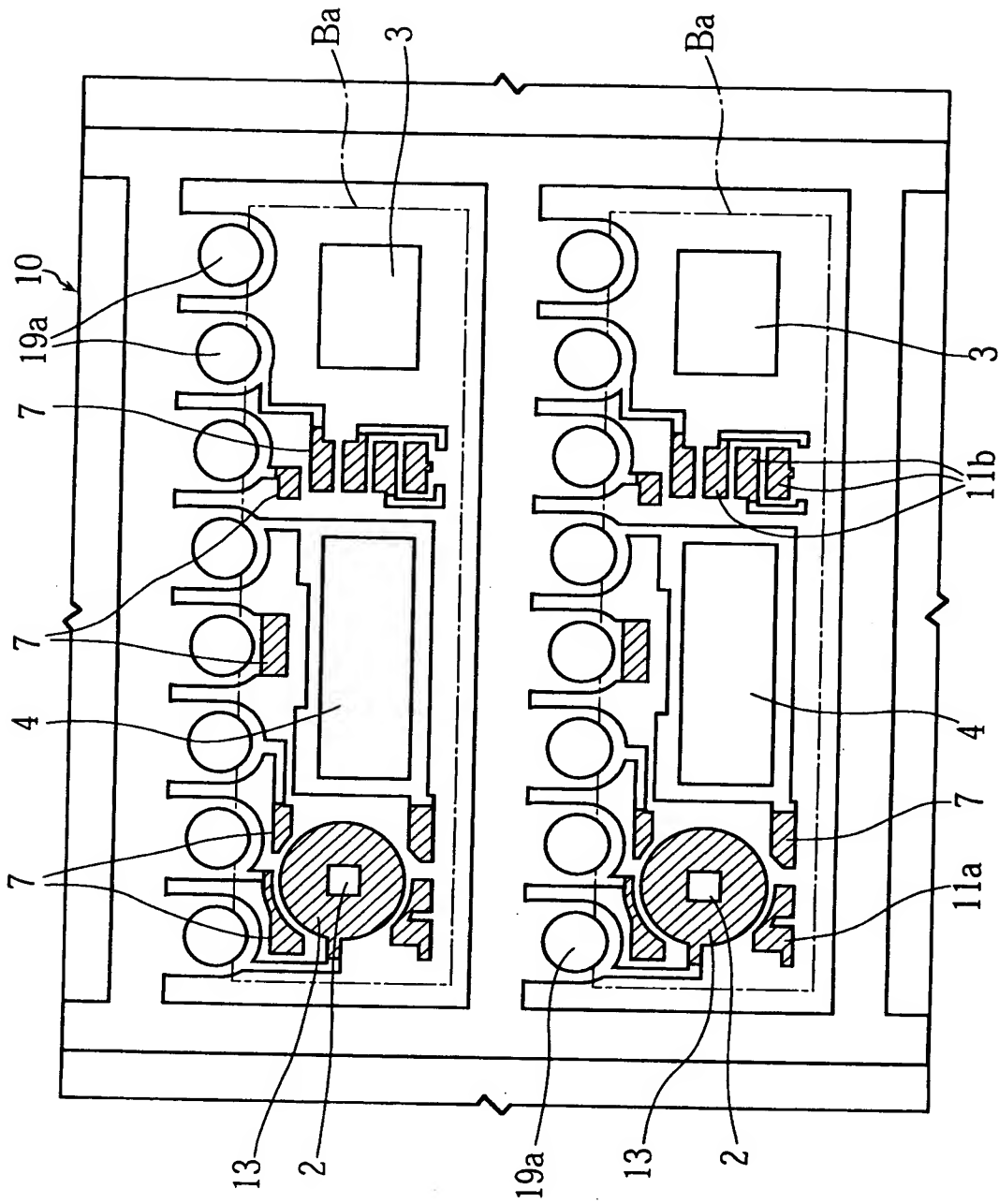
【図9】



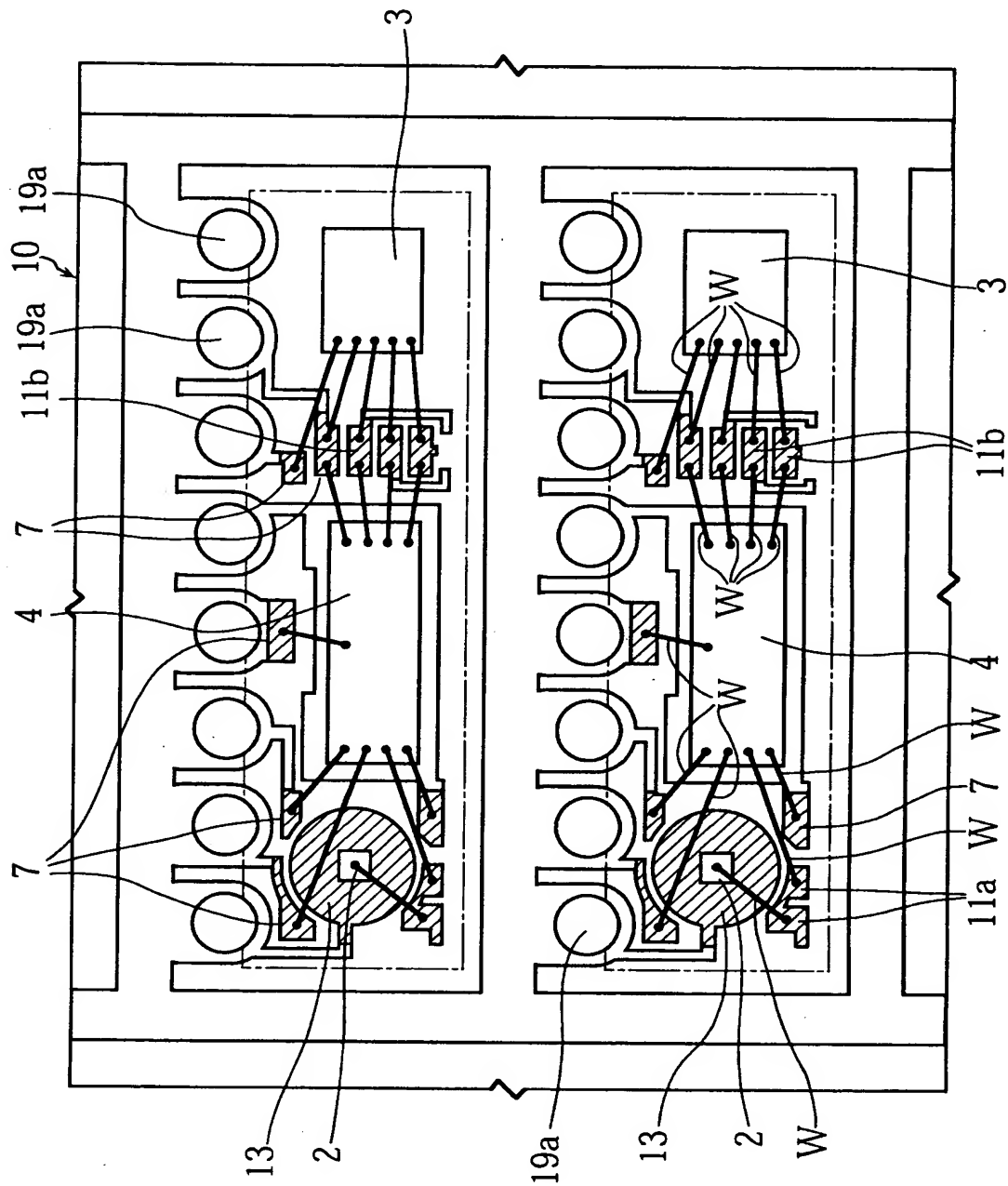
【図10】



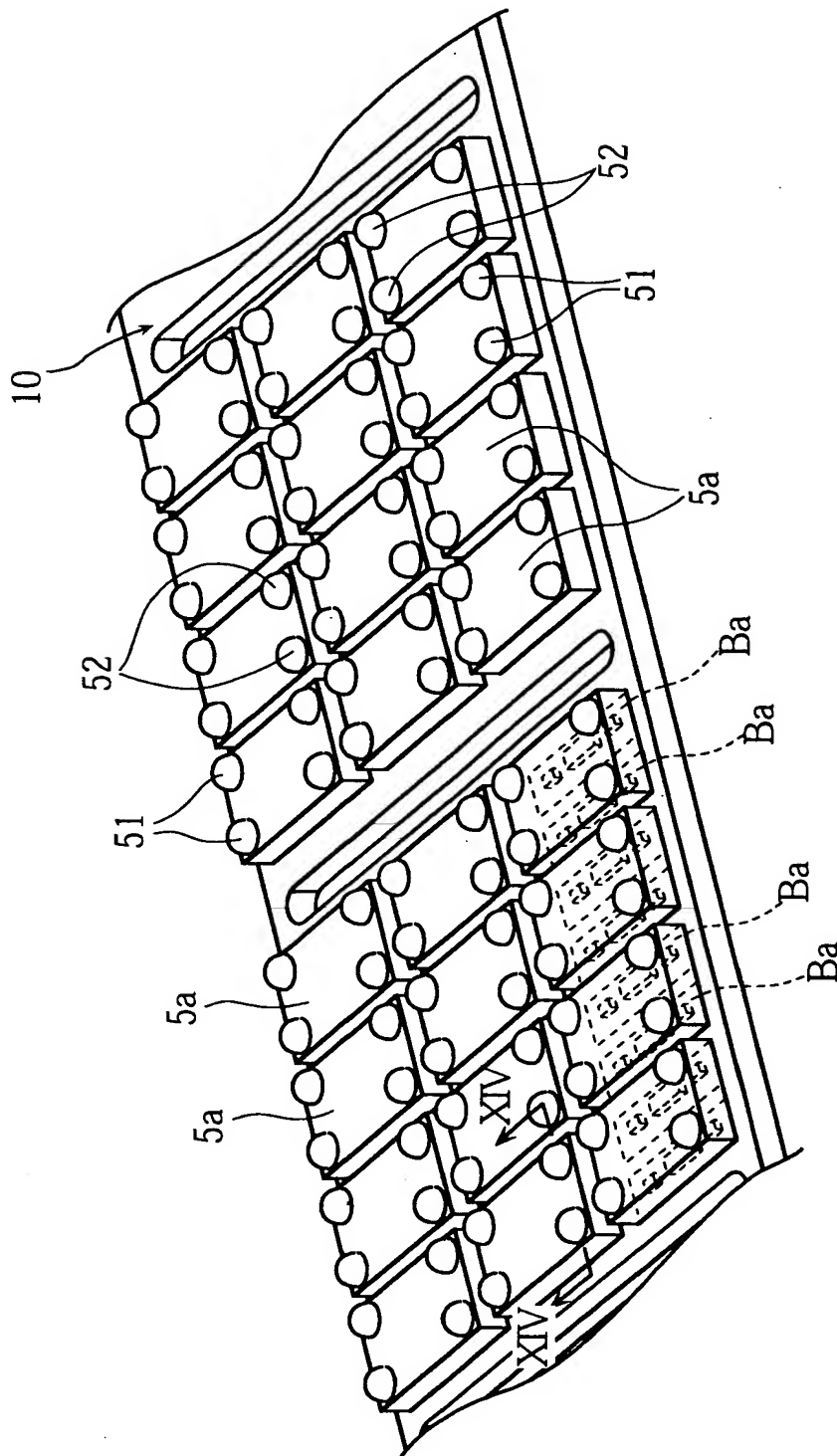
【図 11】



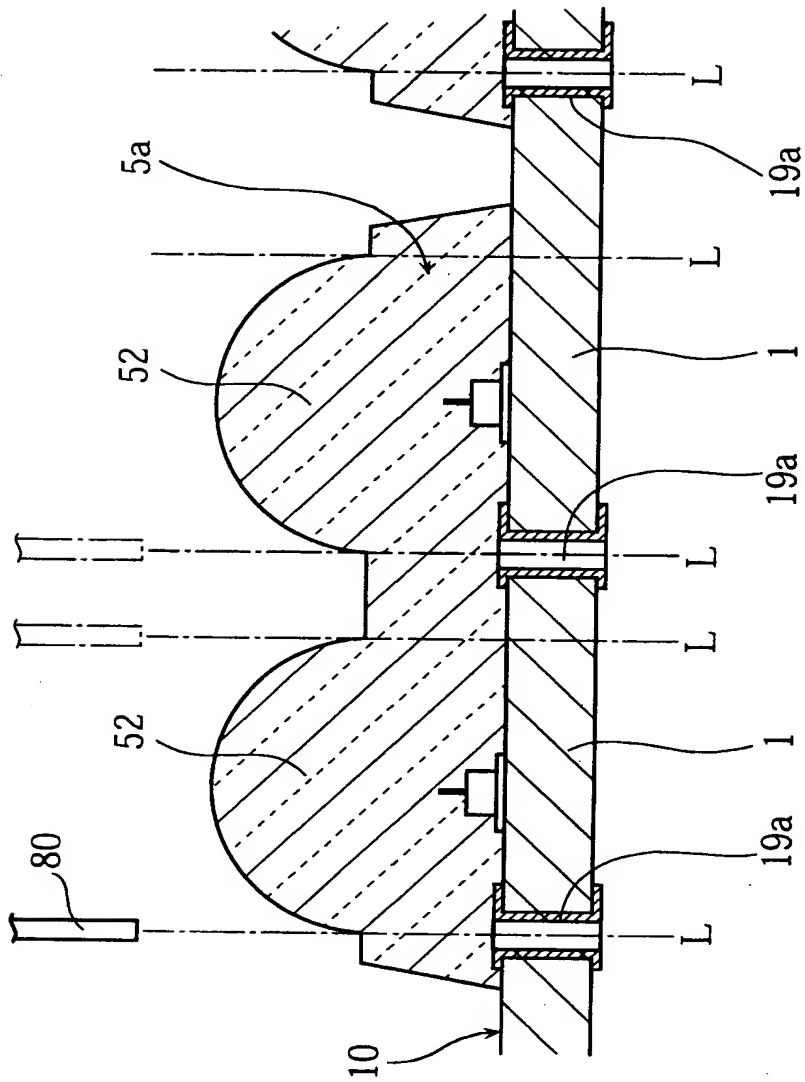
【図 12】



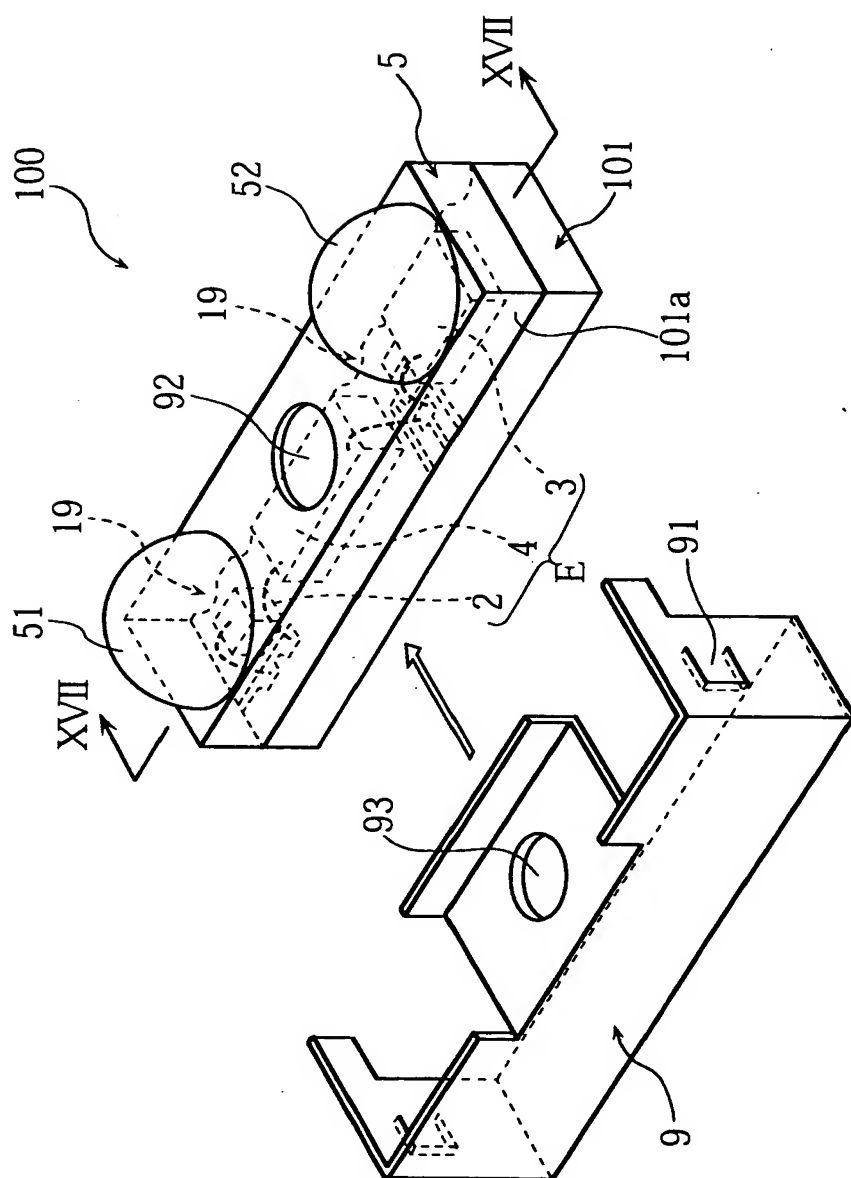
【図 13】



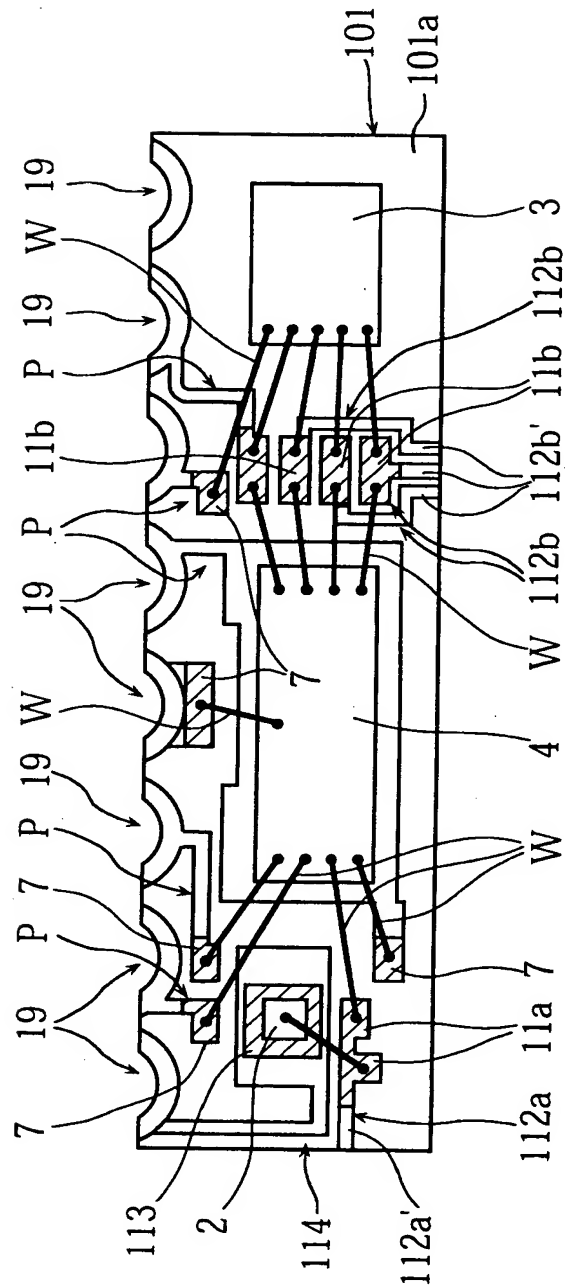
【図 14】



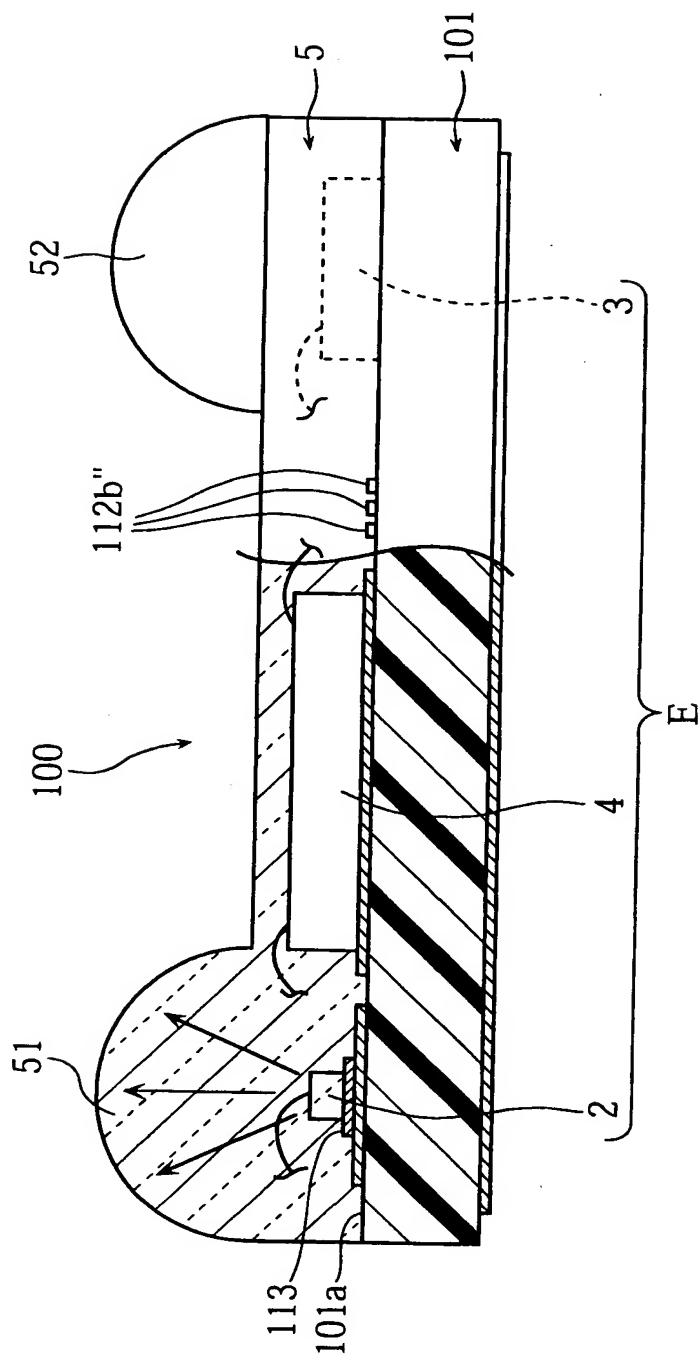
【図 15】



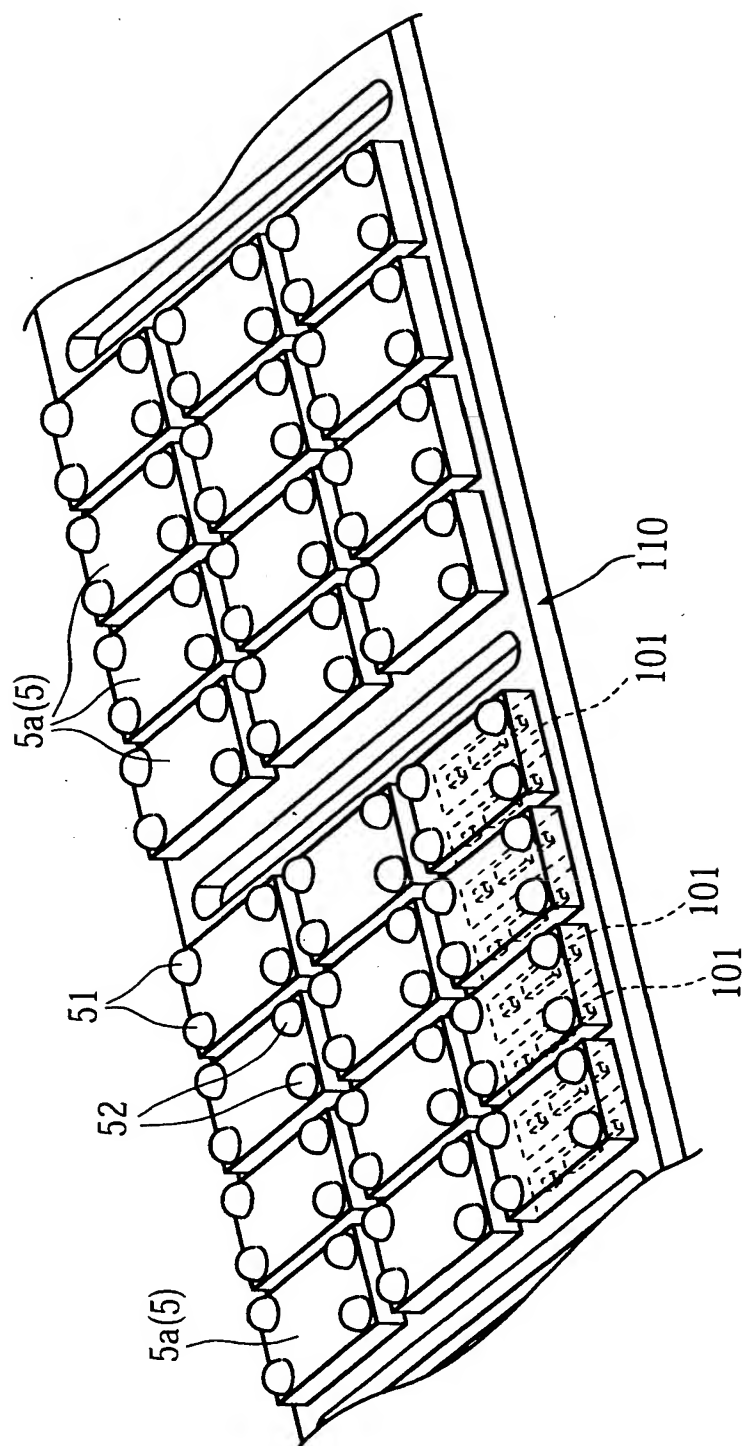
【図 16】



【図17】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路がショートするのを防止することができ、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる赤外線データ通信モジュール、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名 口一ム株式会社